

Plantio agrupado e convencional em duas cultivares de soja

Luis Felipe Bisinella¹; Ana Paula Morais Mourão Simonetti²

Resumo: O cultivo da soja vem crescendo cada vez mais em todo o mundo, se destacando pela sua alta produtividade, o Brasil é o segundo maior produtor de soja do mundo, atrás apenas do EUA. O sojicultor vem buscando novas técnicas para aumentar a produtividade da cultura, atualmente o plantio em fileiras duplas, cruzado e adensado vem despertando grande interesse aos agricultores. O presente trabalho teve como objetivo avaliar parâmetros de produtividade na cultura da soja, com o uso de diferentes tipos de plantio. O experimento foi conduzido no ano agrícola safra 2016/2017, em propriedade rural em Campo Bonito-PR, utilizando o delineamento experimental de blocos casualizados, em esquema fatorial (2x2), sendo o fator 1, as cultivares (ND4823 e a ND5909) e o fator 2, o espaçamento (tradicional ou agrupado). Os parâmetros avaliados foram a porcentagem de emergência, o comprimento (cm), massa fresca (g) da parte aérea e radicular das cultivares, produtividade (kg ha⁻¹), massa de 1000 grãos (g). Para os parâmetros estudados, a cultivar 5909 apresentou resultados superiores aos da cultivar 4823, porém nos parâmetros de desenvolvimento vegetativo da soja, o adensamento da sementeira não influenciou significativamente; já quanto a massa de mil grãos e produtividade, o agrupamento de plantas de soja na linha de sementeira proporcionou resultados estatisticamente superiores a distribuição equidistante das plantas na linha, sendo a produtividade de 321 kg ha⁻¹ a mais de soja.

Palavras-chave: plantio agrupado; *Glycine max*; produtividade; arranjo de plantas

Use of different spacings on two soybean cultivars

Abstract: Growing soybeans is growing more and more around the world, highlighting its high productivity, Brazil is the second largest producer of soybeans in the world, behind only the US. The soybean farmer has been searching for new techniques to increase crop productivity, currently planting in double rows, crossed and densified has aroused great interest to farmers. The present work had the objective of evaluating productivity parameters in the soybean crop, with the use of different types of planting. The experiment was conducted in a 2016/2017 crop year, in a rural property in Campo Bonito-PR, using a randomized block design in a factorial scheme (2x2), with factor 1 being the cultivars ND4823 and ND5909. the factor 2, the spacing (traditional or clustered). The parameters evaluated were the emergence percentage, length (cm), fresh mass (g) of aerial part and root of cultivars, productivity (kg ha⁻¹), mass of 1000 grains (g). For the studied parameters, the cultivar 5909 presented superior results to the cultivar 4823, but in the parameters of vegetative development of the soybean, the density of the sowing did not influence significantly; as well as the mass of one thousand grains and productivity, the grouping of soybean plants in the sowing line provided statistically superior results to the equidistant distribution of the plants in the line, being the yield of 321 kg ha⁻¹ more of soybean.

Key words: Grouped planting, *Glycine max*, Productivity, Plant arrangement

¹ Graduando do Curso de Agronomia, Centro Universitário Assis Gurgacz – Cascavel, PR. Lfbisinella95@gmail.com

² Engenheira Agrônoma. Doutora e Coordenadora do Curso de Agronomia do Centro Universitário Assis Gurgacz – PR. anamourao@fag.edu.br

Introdução

A soja (*Glycine max*) é uma planta dicotiledônea, da família das leguminosas, possui sistema radicular pivotante, folhas trifolioladas, flor com fecundação autógama, de cor branca, roxa, ou intermediária, com um porte médio de 60 cm, vagens dotadas de 2 a 4 grãos onde a média são vagens com 3 grãos, peso de mil grãos variando entre 140 a 170 gramas, cultivada em todas as regiões do Brasil, com produtividade variadas de 45 a 70 sc/ha (FARIAS *et al.*, 2008).

De acordo com adaptações segundo clima e solo, onde as condições ideais de produção sejam clima tropical e subtropical, temperaturas médias entre 20° a 35° C e uma precipitação pluviométrica de 700 a 1.200 milímetros. Originária da China, domesticada entre 4500 – 4800 anos, a planta da soja original tinha crescimento rasteiro (prostrado) diferente da atual que cultivamos nos dias de hoje (MUNDSTOCK e THOMAS, 2005).

Os mesmos autores ainda informam que a introdução da soja no Brasil deu-se por volta de 1882 na Bahia, 1891 em São Paulo e 1914 no Rio Grande do Sul, propagando-se principalmente no município de Santa Rosa - RS, com a finalidade de alimentação animal exclusivamente aos suínos devido ao seu teor de proteína. A partir da década de 1960 surgiram as primeiras lavouras comerciais da soja, integrando-se rapidamente com a rotação de verão com o milho. Soja é o principal produto da agricultura brasileira, ela possui papel essencial no produto interno bruto (PIB).

A soja é um produto de grande importância econômica no Brasil e também em outros países, no Brasil a cultura significa um movimento de milhões de dólares (SIEBEN e MACHADO, 2006). Um dos fatores para o grande desfecho e bons preços perante o cenário mundial, é por ela ser uma grande fonte de proteínas, e também contribui na área de biocombustível (COODETEC, 2003).

Costa Neto e Rossi, (2000), também afirmam a importância da soja para a economia mundial devido à utilização de seus grãos na agroindústria (produção de óleo vegetal e rações para alimentação animal), indústria química e de alimentos.

Fatores climáticos favoráveis assim como, boa drenagem e aeração reguladas pelos macro e micro poros, fertilidade do solo corrigida, boas características físicas estruturais, solo descompactado e matéria orgânica em superfície com níveis acima de 6 ton. ha⁻¹, são fundamentais ao desenvolvimento pleno cultura CAIRES *et al.* (2002).

A boa condução da lavoura de soja leva a maiores produtividades, assim, novas tecnologias de plantio vêm se destacando atualmente, como o plantio cruzado, plantio em

fileira dupla e plantio adensado. O plantio deve ser muito bem manejado e planejado, pois determina o sucesso ou insucesso de uma lavoura, sendo o início de um processo de cerca de 130 dias, compreendido desde a germinação aproximadamente após 7 dias da sementeira, até sua senescência total e colheita NUNES (2016).

Segundo Assis *et al.* (2014), o arranjo de plantas, é definido pela forma que foi plantado, se as plantas foram bem distribuídas na área, definindo o espaçamento entre as linhas e as plantas nas linhas, proporcionando a melhor utilização de água, nutrientes e luz, assim obtendo uma maior produtividade no cultivo, e melhor qualidade dos grãos.

Cultivares de soja de hábito indeterminado e com uma compacta arquitetura de plantas vem aumentando cada vez mais nos últimos anos, arranjos alternativos para maior produtividade vêm crescendo, estimulando a avaliação desses arranjos de acordo com a EMBRAPA (2017).

No Brasil os estudos realizados por Baron, (2013), as plantas no plantio em linha dupla, se comportaram como se estivesse em busca de luz nas entre linhas de 60 cm, além de se ramificarem mais que o plantio de 30 cm entre linhas, elas cresceram mais em altura. Os melhores resultados para a soja de tempo indeterminado são os arranjos de 40 a 50 cm de distância entre fileiras, mas o arranjo também vai depender da época semeada e da cultivar escolhida para plantio (EMBRAPA, 2017).

Para uma redução de custos na produção de lavouras de soja, muitos produtores vem usando novas técnicas de plantio, bem como a diminuição dos espaçamentos entre linhas da cultura, mas ao reduzir esse espaçamento entre as linhas sem o devido ajuste na densidade de plantas por metro, poderá estar contribuindo para o acamamento das plantas. Mas por outro lado, se os ajustes resultarem em menos sementes por metro as cultivarem poderão crescer menos e ter mais ramificações (HEIFFIG *et al.*, 2006)

Com a finalidade de estabelecer o arranjo mais adequado, o espaçamento entre linhas e a densidade de plantas nas linhas podem ser manipulados, adequando-se à obtenção de maior produtividade e adaptação à colheita mecanizada (TOURINO *et al.*, 2002).

Neste sentido, o objetivo deste trabalho é avaliar parâmetros iniciais e de produtividade na cultura da soja, no sistema de plantio agrupado e convencional.

Material e Métodos

O trabalho foi conduzido em propriedade particular, localizada em Campo Bonito-PR, latitude 25°02' 06.3" S, longitude 52°59' 13.0" W, altitude 726 m, solo classificado como

Latossolo Vermelho Eutrófico. O clima da região é classificado como subtropical úmido (Mesotérmico), com média anual de temperatura entorno de 22° C e 1200 mm de precipitação pluviométrica anual.

O delineamento experimental utilizado foi blocos casualizados, em esquema fatorial (2x2), sendo o fator 1, as cultivares (ND4823 e a ND5909) e o fator 2, o espaçamento entre plantas (tradicional ou agrupado), 5 cinco repetições, totalizando 20 parcelas experimentais de 4x4 m.

Tabela 1 – Demonstrativo dos tratamentos participantes no experimento.

Tratamento	Tipo de Tratamento
Tratamento 1	SOJA 4823 PLANTIO EM LINHA
Tratamento 2	SOJA 4823 PLANTIO AGRUPADO
Tratamento 3	SOJA 5909 PLANTIO EM LINHA
Tratamento 4	SOJA 5909 PLANTIO AGRUPADO

As cultivares utilizadas foram semeadas com espaçamento de 0,45 m entre linhas, densidade de 12 sementes por metro linear, totalizando 120.000 plantas por ha⁻¹. A adubação foi de 300 kg ha⁻¹ de formulado comercial NPK 18-20-20 para o plantio em linhas e espaçamento de 0,45 m entre linhas e 0,45 m entre covas, densidade 4 sementes por cova, adubação de 300 kg ha⁻¹ de formulado comercial NPK 18-20-20, para o plantio agrupado. A semeadura ocorreu dia 24 de dezembro de 2016, e apesar de ter sido plantado ao final do zoneamento agrícola da região, as condições climáticas foram adequadas para o desenvolvimento da cultura durante todo o ciclo.

Foi avaliada aos 15 dias após a semeadura a porcentagem de emergência, onde foi medido 1m² e contado quantas plantas haviam emergido; aos 30 dias, o comprimento (cm) e massa fresca (g) da parte aérea e radicular das cultivares, e na colheita, a produtividade (kg ha⁻¹) e massa de 1000 grãos (g).

A colheita das parcelas foi feita manualmente retirando uma amostra de 1m² do centro desprezando as bordaduras e com a ajuda de uma tesoura de poda cortando as plantas rente ao solo e logo após identificando-as.

Com o auxílio de uma balança de semi-precisão foram aferidos os teores de massa fresca da parte radicular e aérea, massa de mil grãos, e produtividade. Com o auxílio de uma régua foi medido o comprimento da parte aérea e radicular.

Após a coleta dos dados, estes foram submetidos a análise de variância e teste de Tukey a 5% de probabilidade, com o auxílio do pacote estatístico ASSISTAT (SILVA e AZEVEDO, 2016).

Resultados e Discussão

Na Tabela 2 estão apresentados os dados referentes a porcentagem de emergência (%), comprimento (cm) e massa fresca da raiz (g), comprimento (cm) e massa fresca da parte aérea (g) de duas cultivares de soja submetidos a dois tipos de arranjo espacial. Observou-se que não houve interação significativa entre as cultivares e o arranjo espacial, em nenhum um dos parâmetros avaliados. Ribeiro *et al.* (2017) ao estudarem o desempenho produtivo de cultivo de soja cultivados em diferentes densidades, onde as parcelas foram compostas por quatro densidades populacionais (300, 400, 500 e 600 mil plantas por hectare) e as subparcelas foram compostas por seis cultivares de diferentes fontes, no estado de Minas Gerais, também observaram que não há interação entre as cultivares e os adensamentos.

Tabela 2 - Porcentagem de emergência, comprimento (cm) e massa fresca da raiz (g), comprimento (cm) e massa fresca da parte aérea (g) de dois cultivares de soja, submetidos a dois tipos de arranjo espacial em Campo Bonito – PR.

Tratamento	Emergência (%)	Comp. Raiz (cm)	Comp. Aérea (cm)	Massa Raiz (g)	Massa Aérea (g)
Cultivares (C)					
4823	79,99 b	10,50 b	21,60 b	3,80 b	14,90 b
5909	88,33 a	19,60 a	30,90 a	6,20 a	24,50 a
Adensamento (P)					
Convencional	85,83 a	15,50 a	26,10 a	4,80 a	18,80 a
Agrupado	82,49 a	14,60 a	26,40 a	5,20 a	20,60 a
CV %	8,32	7,20	4,89	21,45	15,04
Teste F					
C	*	*	*	*	*
P	n.s	n.s	n.s	n.s	n.s
C x P	n.s	n.s	n.s	n.s	n.s

Nota: Médias, seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a (P<0,05)
 CV: Coeficiente de variação, ns: não significativo a 5% de probabilidade. * valor significativo a 5% pelo teste F.

Quando observadas somente as cultivares em todos os parâmetros demonstrados na Tabela 2, a cultivar 5909 foi estatisticamente superior a cultivar 4823, o coeficiente de variação mostrou-se baixo para todos os parâmetros com exceção dos parâmetros de massa que tiveram media dispersão (PIMENTEL GOMES, 1990).

O fator arranjo espacial (convencional e agrupado) não influenciou significativamente a emergência, comprimento de raiz e aérea e a massa de raiz e aérea das plantas, demonstrando que no presente estudo, a cultura, não respondeu significativamente à variação do arranjo de plantas de soja na área, no entanto não prejudicando o desenvolvimento inicial das plantas; estes resultados estão de acordo com os encontrados por Balbinot Junior et al. (2017).

Entretanto Baron (2013), ao estudar diferentes arranjos espaciais na cultura da soja verificou que cada planta germinada no tratamento com espaçamento de 30 cm entre linhas, teve todas as condições para um desenvolvimento uniforme e sem competição, enquanto a distribuição no tratamento dois, de linhas duplas 30 x 60 cm e no tratamento três, 70 cm entre linhas, tiveram competição entre as plantas da mesma linha, assim não se desenvolvendo como deveriam.

Ventimiglia et al. (1999) avaliaram e demonstraram que a redução do espaçamento entre fileiras aumentou o rendimento de grãos, em função da melhor distribuição espacial na cultura da soja para massa aérea, ou seja, os cultivares cresceram menos em altura e consequentemente tiveram mais ramificações.

Observou-se que tanto na produtividade como na massa de mil grãos houve diferença significativa entre os tratamentos (Figura 1 A e B).

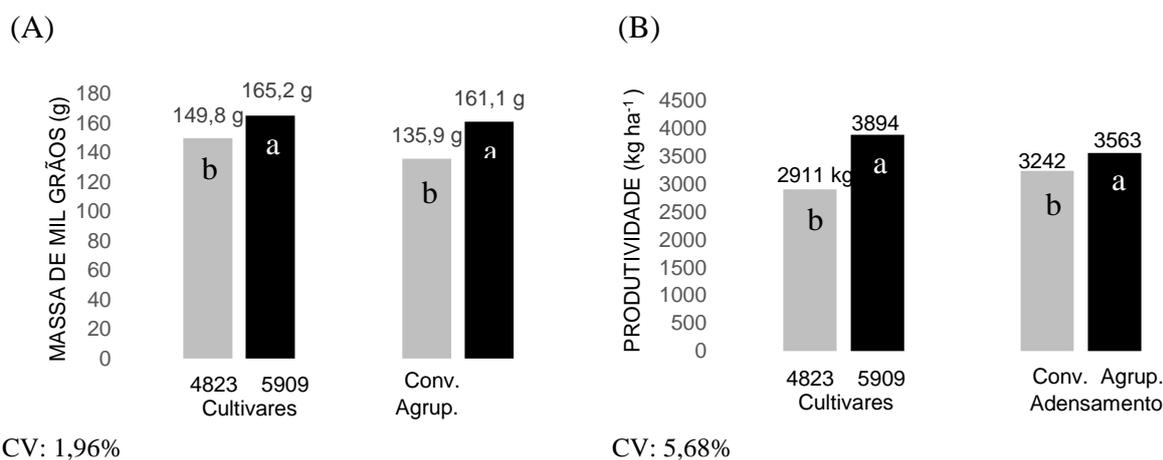


Figura 1 – Massa de mil grãos (A) e Produtividade (B) de dois cultivares de soja submetidos a dois tipos de arranjos espaciais de semeadura. Campo Bonito, PR, 2017.

Observa-se na Figura 1 (a) que a massa de mil grãos apresentou diferenças estatísticas tanto para as cultivares como para o adensamento, onde a cultivar 5909 obteve maior massa de mil grãos (165,2 g) em relação a 4823 (149,8 g) e o arranjo espacial agrupado apresentou maior massa em relação ao convencional.

A produtividade (Figura 1 B) também apresentou diferenças significativas para os fatores cultivares e adensamento, sendo que a cultivar 5909 (3894 kg ha⁻¹) e o arranjo espacial agrupado (3.563 kg ha⁻¹) apresentaram maiores rendimentos dos grãos. Segundo Buchling et al. (2017), outro fator importante a se considerar é a estabilidade de uma cultivar, que está relacionada com o ambiente e o manejo com que ela é conduzida.

Procópio *et al.* (2014), também observaram que as densidades de semeadura não interferem na produtividade da soja (cultivar BRS 294 RR), independentemente do espaçamento entre fileiras, porém, Gubiani (2005) também cita entre outros, Marques e Lin (1982), que fizeram experimentos e comprovaram que os rendimentos são maiores à medida que os espaçamentos foram menores entre as fileiras, citando que, considerando-se a mesma população por unidade de área, houve incremento de 30% no rendimento com a redução de 0,60 para 0,30 cm entre linhas.

De acordo com Balbinot Junior *et al.* (2015), o adensamento agrupado aumenta a produtividade de grãos em função do efeito bordadura entre os grupos de plantas, os autores observaram que a produtividade dos grãos foi maior em espaçamentos de 0,6 m em relação a 0,4 m devido a penetração de luz no dossel em espaçamento mais amplo, refletindo em maior fotossíntese das folhas do terço inferior. Outro fator que pode ter influenciado na produtividade pode ter sido a maior penetração de inseticidas e fungicidas no dossel, possibilitando maior controle de pragas e doenças nas folhas inferiores, como ressaltado por Holtz *et al.* (2014).

Balbinot Junior *et al.* (2017) observaram que o agrupamento de plantas de soja (cultivares BRS 359 RR e BRS 1010 IPRO) na linha de semeadura proporcionou produtividades de grãos similares à distribuição equidistante das plantas na linha, porém ele ressalta que há necessidade de avaliações similares com outras cultivares e condições de ambiente, já que esses fatores podem influenciar a resposta das culturas a variações no arranjo espacial das plantas na lavoura.

Pires *et al.* (1998) demonstraram que a redução no espaçamento incrementou o rendimento de grãos de soja, afetando os componentes que determinam o potencial de rendimento da cultura. Falkoski Filho *et al.* (2013), observaram maiores rendimentos em espaçamentos reduzidos (0,38 m), e atribuíram estes rendimentos a vários fatores, como a melhor distribuição das raízes, sombreamento mais rápido do solo que ajudou para melhor uso da água para as plantas, reduziu a competição intraespecífica, mais habilidade de competição com plantas daninhas, exploração uniforme da fertilidade do solo e maior e mais rápida interceptação da energia solar.

Conclusão

Para os parâmetros estudados, a cultivar 5909 apresentou resultados superiores em todos os parâmetros avaliados aos da cultivar 4823. O plantio agrupado não influenciou nos parâmetros de desenvolvimento vegetativo da soja, e nem na semeadura.

Já quanto a massa de mil grãos e produtividade, o agrupamento de plantas de soja na linha de semeadura proporcionou resultados estatisticamente superiores a distribuição equidistante das plantas na linha, sendo produtividade de 321 kg ha⁻¹ a mais de soja.

Referências

ASSIS, R.T.; ZINELI, V.P.; SILVA, R.E.; COSTA, W.C.A.; OLIVATO, I. Arranjo espacial de plantas na cultura da soja. Instituto de ciências da saúde, agrárias e humanas, **circular técnico**, Araxá-MG, p. 2, 2014.

BALBINOT JUNIOR, A.A.; SANTOS, E.L.; DEBIASI, H.; RIBEIRO, R.; FRANCHINI, J.C. **Agrupamento de plantas de soja na linha de semeadura e seu efeito no desempenho da cultura**. Resumos expandidos da XXXVI Reunião de Pesquisa de Soja, Londrina, PR. 2017. Disponível em: <https://www.embrapa.br/soja/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1072549/agrupamento-de-plantas-de-soja-na-linha-de-semeadura-e-seu-efeito-no-desempenho-da-cultura>. Acessado em 24/10/2017.

BALBINOT JUNIOR, A.A.; PROCÓPIO, S.O.; DEBIASI, H.; FRANCHINI, J.C.; PANISON, Semeadura cruzada em cultivares de soja com tipo de crescimento determinado. **Semina Ciências Agrárias**, v.36, p.1215-1226, 2015.

BARON, E.B. **Resposta da cultura da soja a diferentes arranjos espaciais**. 2013. 37 folhas. Monografia (Graduação em Agronomia) – Universidade de Brasília – UnB, Brasília, 2013. Disponível em http://bdm.unb.br/bitstream/10483/5975/1/2013_EduardoBritoBaron.pdf. Acessado em 20/09/2017.

BÜCHLING, C.; OLIVEIRA NETO, A. M.; GUERRA, N.; BOTTEGA, E. L. Uso da plasticidade morfológica como estratégia para a redução da população de plantas em cultivares de soja. **Revista Agrarian**, v.10, n.35, p. 22-30, 2017.

CAIRES, E.; F.; BARTH, G.; GARBUIO, F.; J.; KUSMAN, M.; T. Correção da acidez do solo, crescimento radicular e nutrição do milho de acordo com a calagem na superfície em sistema plantio direto. Universidade Estadual de Ponta Grossa – UEPG. 2002.

CANAL RURAL. Disponível em: <http://www.projetosojabrasil.com.br/produtividade-da-soja-e-a-mesma-ha-15-anos/>. Acesso em: 02 abril 2017.

COODETEC. **Novos Desafios da Soja Brasileira**. Encontro técnico no. 7. Coodetec / Bayer. Cascavel, PR. 2003. 168 p.

COSTA NETO, P. R. e ROSSI, L. F. S. Produção de biocombustível alternativo ao óleo diesel através da transesterificação de óleo de soja usado em fritura. **Química Nova**, v.23, p. 4, 2000.

EMBRAPA. Disponível em: http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/soja/arvore/CONTAG01_24_271020069131.html. Acesso em: 26 março. 2017.

FARIAS, J. R. B.; NEPOMUCENO, A. L.; NEUMAIER, N. Características da soja. Embrapa. Brasília PR. Disponível em: http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/soja/arvore/CONTAG01_24_271020069131.html. Acesso em: 02 abril 2017.

FALKOSKI, J. F.; GARDIANO, C. G.; OLIVEIRA, G. M.; CAMARGO, L. C. M.; BALAN, M. G.; SAAB, O. J. G. A. Rendimento de grãos em soja em diferentes arranjos espaciais. Dourados, v.6, n.19, p.107-109, 2013

GUBIANI, É. I. Crescimento e rendimento da soja em resposta a época de semeadura e arranjo de plantas. **Dissertação de Mestrado em Fitotecnia, Faculdade de Agronomia, Universidade do Rio Grande do Sul**, Porto Alegre, RS, Brasil (77 p.) Abril, 2005.

HEIFFIG, S. L.; CÂMARA, G. M. S.; MARQUES, L. A.; PEDROSO, D. B.; PIEDADE, S. M. S. Fechamento e índice de área foliar da cultura da soja em diferentes arranjos espaciais. **Bragantia**, Campinas, v.65, n.2, p.285-295, 2006

HOLTZ, V.; COUTO, R. F.; OLIVEIRA, D. G.; REIS, E. F. Deposição de calda de pulverização e produtividade da soja cultivada em diferentes arranjos espaciais. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 44, n. 8, p. 1371-1376, 2014.

INSTITUTO PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL-IPARDES. Disponível em: <http://www.ipardes.gov.br/cadernos/MontaCadPdf1.php?Municipio=85450&btOk=ok>. Acesso em: 26 março. 2017.

NUNES, J.; L.; S. Disponível em: https://www.agrolink.com.br/culturas/soja/informacoes/plantio_361513.html. Acesso em: 30 novembro 2017.

MARQUES, J. B. B.; LIN, S. S. **Efeitos de espaçamento entre fileiras, população de plantas e irrigação sobre o rendimento da soja**. *Pesq. agropec. bras.*, Brasília, 17(5): 733-739, maio 1982.

MUNDSTOCK, C.M.; THOMAS, A.L. **Fatores que afetam o crescimento e o rendimento de grãos**. Departamento de plantas de lavoura da universidade federal do Rio Grande do Sul, Evangraf, p. 6, 2005.

PIMENTEL GOMES, F.; **Curso de Estatística Experimental**. ed. 13. p.7. São Paulo, 1990.

PIRES, J. L. F.; COSTA, J. A.; THOMAS, A. L. Rendimento de grãos de soja influenciado pelo arranjo de plantas e níveis de adubação. **Pesquisa Agropecuária Gaúcha**, v.4, n.2, 9, 183-188, 1998.

PROCÓPIO, S. O.; BALBINOT JUNIOR, A. A.; DEBIASI, H.; FRANCHINI, J. C.; PANISON, F. Semeadura em fileira dupla e espaçamento reduzido na cultura da soja. **Revista Agro@mbiente**, v. 8, n. 2, p. 212-221, 2014.

RIBEIRO, A. B. M.; BRUZI, A. T.; ZUFFO, A. M.; ZAMBIAZZI, E. V.; SOARES, I. O.; VILELA, N. J. D.; PEREIRA, J. L. A. R.; MOREIRA, S. G. Desempenho produtivo de cultivares de soja cultivadas em diferentes densidades de plantas. **Ciência Rural**. Santa Maria, v 47, n 7, 2017.

SIEBEN, A.; MACHADO, C.A. Histórico e contextualização sócio - econômica e ambiental da soja (*Glycine max*) no Brasil. **Revista eletrônica do curso de geografia do campus de jataí**, n.7 p. 72, 2006. Araguaína/TO

SILVA, F.A.S.; AZEVEDO, C. A. V. The Assistat Software Version 7.7 and its use in the analysis of experimental data. **Afr. J. Agric. Res.** vol. 11, n.39, pp. 3733-3740, 2016.

TOURINO, M.C.C.; REZENDE, P.M.; SALVADOR, N. Espaçamento, densidade e uniformidade de semeadura na produtividade e características agronômicas da soja. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.37, n.8 p.1071-1077, 2002.

VENTIMIGLIA, L. A.; COSTA, J. A.; THOMAS, A.L. Potencial de rendimento da soja em razão da disponibilidade de fósforo no solo e dos espaçamentos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.34, n.2, p. 195-199, 1999.